

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Hisashi Shimizu et al.

Art Unit : Unknown

Serial No. :

Examiner : Unknown

Filed :

Title : HYBRID INTEGRATED CIRCUIT DEVICE

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

#2/Prior
10/14/00
Jules
JC639 U.S. PTO
09/536898
03/28/00

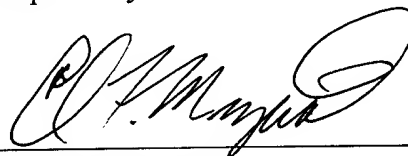
TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT UNDER 35 USC §119

Applicant hereby confirms his claim of priority under 35 USC §119
from Japanese Application No. Hei. 11-238413 filed August 25, 1999. A certified copy of the
application from which priority is claimed is submitted herewith.

Please apply any charges or credits to Deposit Account No. 06-1050.

Respectfully submitted,

Date: 3/28/00


Chris T. Mizumoto
Reg. No. 42,899

Fish & Richardson P.C.
45 Rockefeller Plaza, Suite 2800
New York, NY 10111
Telephone: (212) 765-5070
Facsimile: (212) 258-2291

30013402.doc

CERTIFICATE OF MAILING BY EXPRESS MAIL

Express Mail Label No. EE647184498US

I hereby certify under 37 CFR §1.10 that this correspondence is being
deposited with the United States Postal Service as Express Mail Post
Office to Addressee with sufficient postage on the date indicated below
and is addressed to the Assistant Commissioner for Patents, Washington,
D.C. 20231.

March 28, 2000
Date of Deposit Peter Consoli
Signature

Peter Consoli
Typed or Printed Name of Person Signing Certificate

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JC639 U.S. PTO
09/536898
03/28/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1 9 9 9 年 8 月 2 5 日

出 願 番 号
Application Number:

平成 1 1 年 特 許 願 第 2 3 8 4 1 3 号

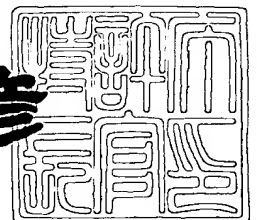
出 願 人
Applicant (s):

三洋電機株式会社

2 0 0 0 年 2 月 4 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



出 証 番 号 出 証 特 2 0 0 0 - 3 0 0 3 5 0 5

【書類名】 特許願

【整理番号】 KDA0990020

【提出日】 平成11年 8月25日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H05K 1/05

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会
社内

 【氏名】 清水 永

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会
社内

 【氏名】 坂本 則明

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会
社内

 【氏名】 小林 義幸

【特許出願人】

 【識別番号】 000001889

 【氏名又は名称】 三洋電機株式会社

 【代表者】 近藤 定男

【代理人】

 【識別番号】 100109368

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 稲村 悦男

 【連絡先】 0 3 - 3 8 3 7 - 7 7 5 1 法務・知的財産部 東京事
務所

【選任した代理人】

 【識別番号】 100111383

【弁理士】

【氏名又は名称】 芝野 正雅

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013033

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9904451

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 混成集積回路装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも表面が絶縁処理された基板と、前記基板上に形成された第 1 の電極と、前記絶縁膜上に形成された第 2 の電極と、前記第 1 の電極にチップ裏面が電氣的に固着された発光素子と、前記第 2 の電極と前記発光素子表面の電極とを電氣的に接続する接続手段と、前記基板の周囲に設けられたシールと、前記シールを介して固着された透明基板とを有することを特徴とした混成集積回路装置。

【請求項 2】 少なくとも表面が絶縁処理された基板と、前記基板上の一表面に形成され、耐酸化性の金属が被覆された Cu から成る第 1 の電極と、前記基板の他領域に形成され、耐酸化性の金属が被覆された Cu から成る第 2 の電極と、前記第 1 の電極にチップ裏面が電氣的に固着された発光素子と、前記第 2 の電極と前記発光素子表面の電極とを電氣的に接続する接続手段と、前記基板の周囲に設けられたシールと、前記シールを介して固着された透明基板とを有することを特徴とした混成集積回路装置。

【請求項 3】 少なくとも表面が絶縁処理された基板と、前記基板上の一表面に形成され、耐酸化性の金属が被覆された Cu から成る第 1 の電極と、前記基板の他領域に形成され、耐酸化性の金属が被覆された Cu から成る第 2 の電極と、前記第 1 の電極にチップ裏面が電氣的に固着された発光素子と、前記第 2 の電極と前記発光素子表面の電極とを電氣的に接続する接続手段と、前記基板の周囲に設けられたシールと、前記シールを介して固着された透明基板とを有する混成集積回路基板が複数枚並べられ、

前記混成集積回路基板上の発光素子が発光するように、前記混成集積回路基板上の前記第 1 の電極および前記第 2 の電極が電氣的に接続される接続手段が設けられる事を特徴とした混成集積回路装置。

【請求項 4】 前記基板、前記透明基板および前記シールで成る空間に、前記発光素子の劣化および／または前記電極の劣化を防止するガスが封入されている請求項 1、請求項 2 または請求項 3 に記載の混成集積回路装置。

【請求項 5】 前記シールの内側には、絶縁材料から成るスペーサが設けられる請求項 1、請求項 2、請求項 3 または請求項 4 に記載の混成集積回路装置。

【請求項 6】 前記発光素子にはレンズ状に形成された光透過樹脂が設けられる請求項 1、請求項 2、請求項 3、請求項 4 または請求項 5 に記載の混成集積回路装置。

【請求項 7】 前記光透過樹脂の頂部は、前記透明基板に当接される請求項 6 に記載の混成集積回路装置。

【請求項 8】 前記複数枚の混成集積回路基板は、マトリックス状に配置され、少なくとも両端の混成集積回路基板は中央の混成集積回路基板と所定の角度を持って配置される請求項 3 に記載の混成集積回路装置。

【請求項 9】 前記シールは、前記発光素子から発射される光を反射する光沢性のある材料から成る請求項 1、請求項 2 または請求項 3 に記載の混成集積回路装置。

【請求項 10】 前記シールには、前記ガスの注入孔が設けられる請求項 1、請求項 2 または請求項 3 に記載の混成集積回路装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、混成集積回路装置であり、また発光素子を複数個実装させた光照射装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

まず光を大量に照射する必要がある場合、一般には電灯等が用いられている。しかし、軽薄短小および省電力を目的として、図 6 の様にプリント基板 1 に光素子 2 を実装させる場合がある。

【0003】

この光素子は、半導体で形成された発光ダイオード (Light Emitting Diode) が主ではあるが、他に半導体レーザ等も考えられる。

【0004】

この発光ダイオード 2 は、2 本のリード 3、4 が用意され、一方のリード 3 には、発光ダイオードチップ 5 の裏面（アノードまたはカソード）が半田等で固着され、他方のリード 4 は、前記チップ表面の電極（カソードまたはアノード）と金属細線 6 を介して電氣的に接続されている。また前記リード 3、4、チップ 5 および金属細線 6 を封止する透明な樹脂封止体 7 がレンズも兼ねて形成されている。

【0 0 0 5】

一方、プリント基板 1 には、前記発光ダイオード 2 に電源を供給するための電極 8、9 が設けられ、ここに設けられたスルーホールに前記リードが挿入され、半田等を介して前記発光ダイオード 2 が実装されている。

【0 0 0 6】

例えば、特開平 9 - 2 5 2 6 5 1 号公報には、この発光ダイオードを用いた光照射装置が説明されている。

【0 0 0 7】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前述した発光素子 2 は、樹脂封止体 7、リード 3、4 等が組み込まれたパッケージで成るため、発光素子を大量に実装した場合、基板 1 のサイズが大きい、重量がある等の問題があった。また基板自身の放熱性が悪いために、装置全体として温度上昇を来す問題があった。そのため、発光素子である半導体チップ自身も温度上昇し、駆動能力を低下させる問題があった。

【0 0 0 8】

また発光ダイオード 5 は、チップの側面または裏面からも光が発光し、基板 1 側に向かう光が存在する。しかし基板 1 がプリント基板で成るため、効率の高い照射ができない問題もあった。

【0 0 0 9】

また発光素子がベアチップで実装される場合、前記発光素子の劣化を招き、発光量、発光強度が劣化する問題があり、またプリント基板に形成された反射板も酸化され反射効率が低下する問題があった。

【0 0 1 0】

【課題を解決するための手段】

本発明は、前述の課題に鑑みて成され、第 1 に、基板の周囲に設けられたシールと、前記シールを介して固着された透明基板とを有する事で解決するものである。

【0011】

基板、透明基板およびシールで成る密封空間に発光素子、電極が配置されるため、特性の劣化や酸化が防止できる。

【0012】

第 2 に、耐酸化性の金属が被覆された Cu から成る第 1 の電極と、前記基板の他領域に形成され、耐酸化性の金属が被覆された Cu から成る第 2 の電極と、前記第 1 の電極にチップ裏面が電氣的に固着された発光素子と、前記第 2 の電極と前記発光素子表面の電極とを電氣的に接続する接続手段と、前記基板の周囲に設けられたシールと、前記シールを介して固着された透明基板とを有する事で解決するものである。

【0013】

第 1 の手段と同様な作用を有し、特に電極上の耐酸化膜は、光の反射膜となり、この光沢性の劣化も防止できる。

【0014】

第 3 に、基板の周囲に設けられたシールと、前記シールを介して固着された透明基板とを有する混成集積回路基板を複数枚並べ、混成集積回路基板上の前記第 1 の電極および前記第 2 の電極が電氣的に接続される接続手段とを設ける事で解決するものである。

【0015】

混成集積回路基板毎に透明基板を配置すれば、発光素子の破壊が発生しても混成集積回路基板毎の修繕が可能となる。更には、各混成集積回路基板の配置角度を調整することにより、凸状にも凹状にも配置でき、全体で光を収束させることも発散させることも可能となる。

【0016】

第 4 に、基板、透明基板およびシールで成る空間に、前記発光素子の劣化およ

び／または前記電極の劣化を防止するガスを封入する事で解決するものである。

【 0 0 1 7 】

この空間に例えば窒素ガス、不活性ガス等を充填させることで、更に特性の劣化、電極の酸化を防止することができる。

【 0 0 1 8 】

第 5 に、シールの内側には、絶縁材料から成るスペーサを設ける事で、透明基板の機械的支持ができる。例えば、空間内の気圧が低くなり、基板が反ったりしても、前記透明基板が支持されるため破壊を防止することができる。しかも透明基板の厚みをより薄くすることが電極、より光の吸収を防止することもできる。

【 0 0 1 9 】

第 6 に、発光素子にレンズ状に形成された光透過樹脂を設ける事で、発光素子から発射される光を集光させることができる。

【 0 0 2 0 】

第 7 に、光透過樹脂の頂部を、前記透明基板に当接させる事で、前記スペーサの代用が可能となり、別途スペーサを設けるのと異なり、より反射面を稼ぐことができる。

【 0 0 2 1 】

第 8 に、複数枚の混成集積回路基板を、マトリックス状に配置し、少なくとも両端の混成集積回路基板は中央の混成集積回路基板と所定の角度を持って配置させることで、混成集積回路基板と実質平行に発射される光を反射させることが可能となり、反射量をより増やすことができる。

【 0 0 2 2 】

第 9 に、シールを、光沢性のある材料から成す事で、シールを介した反射が可能となる。

【 0 0 2 3 】

第 1 0 に、樹脂から成るシールの場合、ガスの注入孔を設けることで、注入が容易にでき、且つ注入孔を簡単に封止することができる。

【 0 0 2 4 】

以上述べたように、特に A 1 主材料とする基板を採用することで、放熱性、軽

重量性、加工性を実現でき、性能の向上を実現できるばかりか、組立・補修の容易な光照射装置が実現できる。また混成集積回路基板単位で傾きを設定できるので混成集積回路基板全体で凹面、凸面が形成でき、効率の高い光の反射を実現できる。

【 0 0 2 5 】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態を、図 3、図 4 および図 5 を用い説明する。特にここでは、発光ダイオード 1 0 の接続について説明するが、半導体レーザに於いても同様の方法が採用できる。

【 0 0 2 6 】

まず例えばプレス（カット）により打ち抜かれた金属から成る混成集積回路基板 1 1 がある。この混成集積回路基板 1 1 は、A l、C u や F e 等が考えられる。

【 0 0 2 7 】

ここで混成集積回路基板として金属基板を用いた理由は、発光素子から発生する熱を効率良く外部に放出する事、発光素子の温度上昇を防止することにより、駆動能力を向上させる事、また基板の平坦性から、上方向以外に発光される光を効率よく基板 1 1 で反射させて上方へ向かわせる事、また実装上のビス止め孔加工、放物面等の湾曲加工性等に優れる事等からである。またセラミックやプリント基板も考えられるが、セラミック基板は、衝撃に弱く、またプリント基板は、放熱性の点で劣る。しかしこれらも必要によっては、当然採用されても良い。

【 0 0 2 8 】

本発明では、加工性、軽量性が考慮されて A l が採用されている。この場合、その表面は、絶縁性向上から、陽極酸化により酸化物が形成され、この上に絶縁性樹脂 1 2 が形成されてもよい。また前記陽極酸化膜は省略されても良い。ただし、これ以外の膜を化学的に反応させて生成させても良い。A l 表面は、平坦性を有するため、前記絶縁性樹脂との接着性を向上させるために粗面 1 3 を機械的に、または化学的に生成させ、この上に絶縁性樹脂を被着させた方が良い。

【 0 0 2 9 】

また A1 基板 11 の裏面は、機械的に弱いため傷が付きやすく、耐蝕性も無い。そのため必要により絶縁性樹脂 14 を被覆しても良い。この場合、熱抵抗を向上させるために、膜厚は $10\ \mu\text{m}$ 以下が好ましい。

【0030】

ここで混成集積回路基板 11 は、導電性を有するため、この上に設けられる第 1 の電極 15、第 2 の電極 16 との短絡を考慮し全面に絶縁性樹脂 12 が被着されている。

【0031】

ここでこの絶縁性樹脂膜 12 は、発光ダイオードから発生する熱を金属基板 11 に伝達させる場合、熱抵抗材料となる。そのため、できるだけその熱抵抗を下げるため、Si 酸化膜、酸化アルミニウム等のフィラーを混入させた絶縁性樹脂を採用する。また酸化アルミニウムの方が熱抵抗が低下することは言うまでもない。

【0032】

また電極 15、16 は、例えば Cu 箔より成り、配線、チップのランド、ボンディング用のパッド、必要によっては外部リード用の固着パッド等として形成され、第 1 の電極 15 にはベアの発光ダイオード 15 が設けられる。ここで発光ダイオードチップの裏面は、カソードタイプとアノードタイプの 2 種類があり、本発明は、アノードタイプである。これは電源の向きを変えるだけで、アノードタイプも実現できる。

【0033】

ここで金属基板は、光照射装置として機能させるため、発光ダイオード 10 を複数個点在させ、これらの駆動回路は、図 3 では、外付けで実現しているが、これら駆動回路を図 4 の C の様に金属基板 11 に実装させても良い。この場合、基板の周辺、特に角部およびその近傍に配線、ランド、ボンディング用のパッド、外部との電氣的接続パッド等がパターンニングされ、配線間はチップコンデンサ、チップ抵抗および印刷抵抗等の部品、トランジスタ、ダイオード、IC 等が電氣的に接続されて設けられている。ここでは、パッケージされた素子が実装されても良いが、ベアチップの方が、放熱性、実装面積の縮小の点から優れる。これら

は、全てを総称して回路素子と呼ぶ。

【 0 0 3 4 】

この回路素子は半田等のロウ材や銀ペースト等を介して電氣的に固着され、あるいは印刷抵抗がスクリーン印刷等で形成されている。また中には、前記半導体チップと配線を電氣的に接続するため、チップ上の電極とボンディング用パッドとの間には金属細線 1 7 が電氣的に接続され、パッドには、必要があれば、半田を介して外部リードが電氣的に接続されている。また実装上の問題から、基板の両側に少なくとも 2 個のビス止め孔が設けられても良い。

【 0 0 3 5 】

ここで後述するが、図 1 または図 2 の様に、混成集積回路基板 1 1 をマトリックス状に配置するため、第 1 の配線 2 6 の両端には、接続エリア 1 8 ~ 2 1 を、第 2 の配線 2 7 の両端には、接続エリア 2 2 ~ 2 5 を設けている。このエリアは、接続手段 2 9、3 0 が金属細線であれば、ボンディングエリアであり、ロウ材で固着できるリードであれば、半田被着エリアである。

【 0 0 3 6 】

また金属基板 1 1 上の Cu のパターンは、絶縁性フレキシブルシートに貼り合わされ、このフレキシブルシートが混成集積回路基板に貼り合わされる事で実現されても良い。

【 0 0 3 7 】

更に図 3 の具体的構造を説明する。

【 0 0 3 8 】

前述したとおり、金属基板 1 1 の全面には絶縁性樹脂 1 2 の膜が被着され、図では、第 1 の電極 1 5、第 2 の電極 1 6 以外に、アイランド状の反射用電極 3 1 ~ 3 6 を設けている。もちろんショートが考慮され、お互い所定の間隔で離間されている。ここでは、前述した駆動回路が実装されない。また金属基板 1 1 を二分するように二つの電極 1 5、1 6 を設けても良い。つまり電極 1 5 は、アノード電極であり、電極 1 6 は、カソード電極であり、この 2 つのタイプの電極が交互に配列され、しかも実質混成集積回路基板 1 1 を占有しても良い。

【 0 0 3 9 】

また例えば、第1の電極15aまたは第2の電極16bは、反射用電極31と一体で良いが、間にアイランド状の電極31を設けることで、耐電圧特性の向上が可能となる。

【0040】

この第1の電極15、第2の電極16は、Cuの表面にNiが被着されている。これは、Cuの酸化防止、および酸化により光反射効率が低下するため、比較的酸化されにくく、光反射性に優れ、また金属細線とのボンディング性が考慮されて採用されている。ここでは、光沢性のあるNiやAuが採用されている。本発明では、コストの面からNiが採用され、また他の金属基板11全域は、実質光沢性のあるNiが被着され、光反射板として活用される。またボンディングポイントのみ、ボンディング可能な材料(Al、Ni、Cu、Au)が形成され、それ以外を光を反射しやすい材料、例えば銀や白金でカバーしても良い。

【0041】

一方、Niが採用された場合、ベアチップ状の発光ダイオード10は、第1の電極15とのコンタクト抵抗が考慮され、固着領域のNiが取り除かれ、銀ペーストや半田等の導電性固着材を介してCuと電氣的に固着される。また発光ダイオード10と第2の電極16は、チップ表面の電極と金属細線17を介して接続されている。一般に、金属細線としてAlが採用される場合は、超音波を使ったボンディングでNiと接続することができる。

【0042】

更には、図5の様に、少なくとも発光ダイオード10を封止するように光透過性の樹脂37が設けられる。これはレンズとして採用するものであり、効率良く基板から上方に発射させるため、凸状に形成されている。レンズ37の材料は、光に対して透明な樹脂であれば良く、ここではシリコン樹脂やエポキシ樹脂等が採用される。両者は、共に加熱硬化型で、加熱硬化時の粘度が小さいため、レンズとして好ましい半球形状に安定して形成できない。シリコン樹脂は、元々液状で、加熱硬化時もその粘度は、あまり変わらない。またエポキシ樹脂は、加熱硬化時にその粘度が低下する。そのため、本発明では、図5のように、発光ダイオード10を囲むように、流れ防止手段36を形成している。

【0043】

エポキシ樹脂は、熱により徐々に黄変するが、シリコン樹脂は、この変色が少ない。またエポキシ樹脂は、濡れ性が良く、逆にシリコン樹脂は、はじきやすい性質を持つ。また硬化後のシリコン樹脂は、ゴム状またはゲル状であり、エポキシ樹脂に比べて回路素子の接続手段である金属細線へのストレスが少ない。

【0044】

つまり流れ防止手段としてシリコン樹脂を使うと、ここに貯められた樹脂（シリコン樹脂やエポキシ樹脂）は、はじきやすく表面張力によりレンズ状に形成される。逆にエポキシ樹脂を流れ防止手段として使用すると濡れ性が良いため、レンズ形状になりにくい。このレンズは、約100度～150度で仮硬化し、再度150度1時間で完全硬化させる。ここでこの硬化温度も重要である。発光素子や半導体チップ等がロウ材で固着されるため、このロウ材よりも高い硬化温度の樹脂は、できるだけ避けた方がよい。

【0045】

また、レンズのサイズにより、金属細線17の途中から第2の電極16との接続部までを樹脂封止体で覆わず構成しても良いし、また図5の様に完全に覆っても良い。完全に覆えば、光集光能力の向上と同時に金属細線の接続部の信頼性も向上させることができる。

【0046】

更に、レンズを2段に形成しても良い。これはレンズの指向性を高めるために実施されている。例えば、二段にするため、ともに濡れ性の少ないシリコン樹脂が採用されている。特に濡れ性が悪くなければレンズ形状が実現できないからである。

【0047】

一方、通称半田レジストと呼ばれる樹脂膜を全面に形成することがある。この場合、できるだけ光沢性のある膜を選択すれば、Niと同様に反射膜として活用できる。ただし、発光ダイオードの固着領域、金属細線の接続部は、当然取り除かれる。透明であれば、Niが主たる反射手段として機能し、色が付いているな

らば、できるだけ反射効率の優れた白から成る膜が好ましい。

【0048】

図3、図4は、点線の矢印で示すように、第1の電極15と第2の電極16との間に、発光ダイオード10…が直列接続されているものである。

【0049】

例えば、並列タイプの構造にすると、金属細線17のコンタクト抵抗、チップのコンタクト抵抗がばらつく。従って、数ある並列接続された発光ダイオード10の内、コンタクト抵抗の少ない発光ダイオードに電流が集中し、特定の発光ダイオードが異常に明るかったり、また破壊に至ったりする問題があるからである。

【0050】

そのため図3、図4の様に、第1の配線26と第2の配線電極27との間に発光ダイオード10…を直列接続させ、発光ダイオード10…に通過する電流値を一定にさせた。

【0051】

ここで前説明と同様に、電極を金属基板の実質全域に配置させて反射板とすること、レンズを採用すること、ダイボンド領域のNiを取り除く等のポイントは、ここでも採用される。

【0052】

第1の配線26と第2の配線27との間には、13枚の電極が形成され、まず1番目の電極E1に発光ダイオードLED1のアノード（またはカソード）と成るチップ裏面を固着し、カソード（またはアノード）側の電極と2番目の電極E2を金属細線17で接続している。また2番目の電極E2には、2番目の発光ダイオードLED2のチップ裏面が固着され、チップ表面の電極と3番目の電極E3が金属細線で接続している。更には、3番目の電極E3には、3番目の発光ダイオードLED3のチップ裏面が固着され、チップ表面の電極と4番目の電極E4が接続される。この様にして、順々に直列接続され、N番目の電極E(N)にはN番目の発光ダイオードLED(N)のチップ裏面が接続され、最終的にはチップ表面の電極と(N+1)番目の電極E(N+1)の電極が金属細線を介して

接続される。

このような接続形態を繰り返して直列接続が実現されている。この場合も、銅箔から成る電極を反射板とするため、 $E 1 \sim E (N + 1)$ の電極表面には $N i$ が被覆され、基板全域を実質反射板とするために、 $(N + 1)$ 個の電極で完全に覆われるようにパターニングされるか、またはこの電極で全てが覆われない場合は、空き領域にアイランド状の反射電極 $3 1 \sim 3 5$ が設けられている。もちろんそれぞれがパターンの的に分離されるように若干の隙間はある。

【 0 0 5 3 】

この構造によれば、直列接続された発光ダイオードのそれぞれに流れる電流は、理論的には同じ値を取るので、全ての発光ダイオードは、同じように光る。

【 0 0 5 4 】

ところが、途中のどれかが破壊され、電流が流れなくなると、全ての発光ダイオードは、発光を停止してしまう。

【 0 0 5 5 】

そのため、図 1、図 2 の様に、 $V c$ ライン $4 1$ と $G N D$ ライン $4 2$ との間に図 3 または図 4 の基板を並列接続させている。

【 0 0 5 6 】

本来、例えば $1 2 0$ 個 (M 個) の発光ダイオードで光照射装置を実現したい場合、例えば $1 0$ (S) 分割し、 $1 2$ (M / S) 個の発光ダイオードが直列接続された金属基板を $1 0$ (S) 枚用意し、これを並列接続する。また図 4 の金属基板を採用すれば、定電流回路 C が設けられることで、全ての発光ダイオードの電流容量を統一させることができる。図 3 でも、定電流回路を採用できるが、この場合、発光ダイオードの入力側または出力側に外付けで設けなければ成らない。

【 0 0 5 7 】

以上、発光ダイオードが直列接続された複数の金属基板は、定電流回路により、電流値が決められるため、全ての発光ダイオードの明るさは、統一され、且つ金属基板個々の明るさも統一される。また混成集積回路基板の発光ダイオードの内、どれかが破壊しても、残りの基板が並列接続されているので、照射装置としてその機能を維持することができ、しかも壊れた金属基板のみを取り替えればよ

いので、最小限の修復ですむ。

【0058】

ここで第1の配線26と第2の配線27の位置、形状について説明する。

【0059】

混成集積回路基板11の上下側辺にそれぞれ一本ずつ配線26、27が設けられ、電源ラインとなっている。そしてそれぞれは、左端から右端に延在させている。つまり図1の様に、横に混成集積回路基板11を複数並列接続させるために、第1の配線26と第2の配線27を混成集積回路基板の右側辺から左側辺まで延在させている。その結果、混成集積回路基板11aの第1の配線26（または第2の配線27）の右端22と混成集積回路基板11bの第1の配線26（または第2の配線27）の左端18とを最短距離で接続することができる。ここでは接続手段29として金属細線を採用している。また接続手段は、半田等のロウ材により固着可能なリード、プレート等でも良い。

【0060】

また仮に、この複数枚の混成集積回路基板11…を一枚で実現した場合、前述したように発光ダイオードの故障による修復ができないばかりか、接続手段の固着が製造装置で自動でできない問題、または設備的に大がかりになる問題が発生する。後者は、言うまでもなく、混成集積回路基板として大きな基板となり、チップを実装するマウンター、金属細線をボンディングするボンダーは、作業範囲が広い大がかりな装置を必要とする。また混成集積回路基板が大きいと、その熱容量が大きいために、基板自身の温度が上昇しづらくなる。その結果、半田付け性、ボンディング性が低下する問題が発生する。

【0061】

しかし、本願は、並列接続構造で複数枚の混成集積回路基板に分けてあるため、前記装置の作業性も従来通りで良く、更には基板が小さいために個々の混成集積回路基板の温度を上昇させることもでき、半田付け性、ボンディング性も改善される。

【0062】

また、中心線50に対して、第1の配線26または第2の配線27が左右対称

に形成されている。

【 0 0 6 3 】

これは図 2 の様に、図 1 の配列を上下に複数列配置して、マトリックス状に配置した場合にメリットがでる。

【 0 0 6 4 】

ここでは、図面の都合上、2 行、2 列で説明する。つまり一行目の混成集積回路基板 1 1 a、1 1 b は、第 1 の配線 2 6 を上側辺に配置し、2 行目の混成集積回路基板 1 1 c、1 1 d は、第 1 の配線 2 7 を下側辺に配置している。これは、V c c ライン 4 1 と G N D ライン 4 2 の総合計本数を減らす為に、混成集積回路基板を 1 8 0 度反転させている。図 2 では、4 本必要なところを 3 本で実現できる。

【 0 0 6 5 】

また反転させた際、混成集積回路基板 1 1 b の接続領域 2 5 と混成集積回路基板 1 1 d の接続領域 2 2 が、縦軸方向に対して位置が一致するように構成されている。これは中心線に対して左右対称に形成されることで実現される。

【 0 0 6 6 】

こうすれば、混成集積回路基板 1 1 b の接続エリア 2 5 (または接続エリア 2 4) と混成集積回路基板 1 1 d の接続エリア 2 2 (または接続エリア 2 3) は、位置が一致し、接続手段 3 0 を介して、上下に最短で接続することができる。

【 0 0 6 7 】

このことは、混成集積回路基板 1 1 b の接続エリア 2 2 (または接続エリア 2 3) と混成集積回路基板 1 1 d の接続エリア 2 5 (または接続エリア 2 4) は、位置が一致し、接続手段 3 0 を介して、上下に接続することができる事も意味している。

【 0 0 6 8 】

またここで配線 2 6、2 7 の両端にそれぞれ 2 つずつ接続エリアを設けている。ここでは混成集積回路基板 1 1 を 2 行 2 列で配置しているので特に必要としないが、横方向に混成集積回路基板を更に増やした場合、横方向に接続する接続手段 2 9 は、それぞれの混成集積回路基板に接続されるが、縦方向に接続手段 3 0

で接続されないものが出てくる。図 2 では、接続手段 3 0 により、GND として固定されているが、余ったエリアを利用して縦方向にも接続すれば、より安定した電位に固定させることができる。

【0 0 6 9】

ここで配線 2 6、2 7 に四角形で示した理由は、銅配線の上に、金属細線を接続手段として活用する場合は、Ni が被覆され、リードが採用される場合は、ロウ材が被覆されるからであり、その領域を示した。つまり接続手段により、ロウ材や Ni の被覆領域を示している。

【0 0 7 0】

また混成集積回路基板 1 1 は、上辺を Vcc に、下辺を GND にするため、列方向の配線を奇数に配置している。図 4 を参照すれば判るように、第 1 の配線 2 6 から下の第 2 の配線 2 7 に接続するには、4 つの発光ダイオード LED 1 ~ LED 4 の列が奇数列設けられないと、簡略されたパターンと成らない。偶数列でも下の第 2 の配線 2 7 に接続できるが、終端は、第 1 の配線 2 6 側になるため、そこから第 2 の配線までをつなぐ余分な配線が必要となる。

【0 0 7 1】

以上、比較的サイズの小さい混成集積回路基板 1 1 を並列に、また必要によってはマトリックス状に配置することで、全体の照射装置としてのサイズを任意に設定できる。また矩形以外でも、この混成集積回路基板を順番に配置し、並列接続することにより、実現が可能となる。

【0 0 7 2】

更に本発明の特徴は、図 1、図 2 のように透明基板 5 0 を貼り合わせたことにある。ここではシール 5 1 を介してガラス基板 5 0 が貼り合わされている。

【0 0 7 3】

この混成集積回路基板 1 1、透明基板 5 0、シール 5 1 で空間が形成され、この空間内に発光素子 1 0 が封止され、また電極も実質封止される。その結果、発光素子の劣化、電極の酸化防止が実現できる。

【0 0 7 4】

この空間に空気があっても、その量が限られているので酸化量は限られる。従

って時間と共に進む劣化、酸化を途中で止められる。また最初から止めるには、ガスとして発光素子の劣化を起こさせないガス、酸化を発生させないガスが好ましい。例えば窒素ガス、不活性ガス等がこの中の一つとして選択される。

【0075】

一方、このガスを注入する方法として、シール51に一つの注入孔52を設ける場合（図2の左上の基板11a）、シール51に2つの注入孔53、54を設ける場合（図2の左下の基板11c）が考えられる。

【0076】

後者は、一方の注入孔53からガスを導入し、他方の注入孔54から空間内に存在していた空気を排出し、空間内が前記ガスで置き換わった後、注入孔を樹脂等で塞ぐ方法である。

【0077】

前者は、注入孔が一つしかないため、特殊な方法が用いられる。つまり本装置を真空装置内に配置し、空間内も含めて真空にする。その後、ガスを真空装置内に導入し、真空故に空間内に前記ガスが充填される。その後、前記注入孔52を樹脂等で塞ぐ方法である。

【0078】

また前者の方法では、真空廃棄の際に空間内の空気の排気が遅いため、圧力の差から透明基板が反る。また光の吸収をできるだけ抑制するため透明基板は、薄い方がよい。従って機械的強度が低下する。そのためスペーサを設ける必要がある。このスペーサは、ホトレジスト等でパターニングしても良いし、透明流体を散布しても良い。

【0079】

また樹脂から成るレンズ37をスペーサとして代用しても良い。

【0080】

更に、シール51の形成位置であるが、基本的には発光素子を密封すればよい。また第1の配線26と第2の配線27は、シールの外に位置させなければならない。図3で説明すれば、第1の配線26の下側辺に隣接して設けられた離間部を広げここに配置すれば良い。第2の配線側も同様である。縦は、できるだけ電

極と接触しない位置に設ければよい。こうすることで、可能な限り電極を空間内にどじ込めることができる。

【0081】

またシールは、凸形状であるため、反射面として活用できるので、その表面は光沢性のある物が用いられる。もちろんショート対策がとられていればシールはロウ材でも良い。この場合は、シールの形成位置にロウ材が濡れる金属膜が形成される。

【0082】

また図1の様に、各混成集積回路基板11に透明基板50を貼り合わせることで、混成集積回路基板11の配置角度を調整できるメリットも有する。

【0083】

本来、本混成集積回路装置は、照射装置であり、特定のエリアに集中照射させる場合、広いエリアに照射させる場合がある。図7は、複数の混成集積回路基板11が図1の様に1列に集まり、両側に行くにつれてその傾きが大きく設置され、全体としてその断面形状が凹面鏡に形成されたものである。もちろん凸面鏡にも形成できる。これは、接続手段29が変形可能な材料から成るから実現できる。その結果、矢印で示すように、実質水平に近い光も混成集積回路基板で反射させることができ、反射効率の高い装置が実現できる。

【0084】

図2のマトリックス状に配置された物でも、同様である。この場合は上下方向、左右方向で、前記傾きを持たせることで放物面が可能となる。

【0085】

更に、複数の混成集積回路基板が設置された全域を1枚の透明基板で封止しても良い。しかしこの場合ガラスのサイズが大きくなるため強度を維持させるためにある程度厚みが必要となる。すると厚い透明基板であるため、光の吸収率が大きくなり、透明基板をぬけて外に発射される光の量は減少する。

【0086】

更に、図7の様に傾斜を持たせるとその分透明基板で封止するための厚みが必要となり、サイズも大きく、重量も多い、非常に大がかりな物になってしまう。

【 0 0 8 7 】

本発明は、混成集積回路基板毎に透明基板を貼り合わせているので、個々の付け替え、基板の角度の調整ができ、混成集積回路装置全体の装置としても小型で重量の少ない物が実現でき、しかも発光光量の経時変化が抑制できるものが実現できる。

【 0 0 8 8 】

ここで実施の形態は、金属基板で説明したが、透明基板を採用して特性の劣化を防止する意味では、他の絶縁性基板、プリント基板、セラミック基板、ガラス基板でも良い。

【 0 0 8 9 】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、第 1 に、基板、透明基板およびシールで成る密封空間に発光素子、電極が配置されるため、特性の劣化や酸化が防止できる。

【 0 0 9 0 】

第 2 に、第 1 の手段と同様に、特に電極上の耐酸化膜は、光の反射膜となり、この光沢性の劣化も防止できる。

【 0 0 9 1 】

第 3 に、混成集積回路基板毎に透明基板を配置すれば、発光素子の破壊が発生しても混成集積回路基板毎の修繕が可能となる。更には、各混成集積回路基板の配置角度を調整することにより、凸状にも凹状にも配置でき、全体で光を収束させることも発散させることも可能となるフレキシブル性を持たせることが可能となる。

【 0 0 9 2 】

第 4 に、空間に例えば窒素ガス、不活性ガス等を充填させることで、更に特性の劣化、電極の酸化を防止することができる。

【 0 0 9 3 】

第 5 に、シールの内側には、絶縁材料から成るスペーサを設ける事で、透明基板の機械的支持ができる。例えば、空間内の気圧が低くなり、基板が反ったりしても、前記透明基板が支持されるため破壊を防止することができる。しかも透明

基板の厚みをより薄くすることができ、より光の吸収を防止することもできる。

【0094】

第6に、発光素子にレンズ状に形成された光透過樹脂を設ける事で、発光素子から発射される光を集光させることができる。

【0095】

第7に、光透過樹脂の頂部を、前記透明基板に当接させる事で、前記スペーサの代用が可能となり、別途スペーサを設けるのとは異なり、より反射面を稼ぐことができる。

【0096】

第8に、複数枚の混成集積回路基板を、マトリックス状に配置し、少なくとも両端の混成集積回路基板は中央の混成集積回路基板と所定の角度を持って配置させることで、混成集積回路基板と実質平行に発射される光を反射させることが可能となり、反射効率をより増やすことができる。

【0097】

第9に、シールを、光沢性のある材料から成す事で、シールを介した反射が可能となる。

【0098】

第10に、樹脂から成るシールの場合、ガスの注入孔を設けることで、注入が容易にでき、且つ注入孔を簡単に封止することができる。

【0099】

以上述べたように、特にA1主材料とする基板を採用することで、放熱性、軽重量性、加工性を実現でき、性能の向上を実現できるばかりか、組立・補修の容易な光照射装置が実現できる。また混成集積回路基板単位で傾きを設定できるので混成集積回路基板全体で凹面、凸面が形成でき、効率の高い光の反射を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態である混成集積回路装置の図である。

【図2】

本発明の実施の形態である混成集積回路装置の図である。

【図 3】

混成集積回路基板を説明する図である。

【図 4】

混成集積回路基板を説明する図である。

【図 5】

混成集積回路基板を説明する断面図である。

【図 6】

従来照射装置を説明する図である。

【図 7】

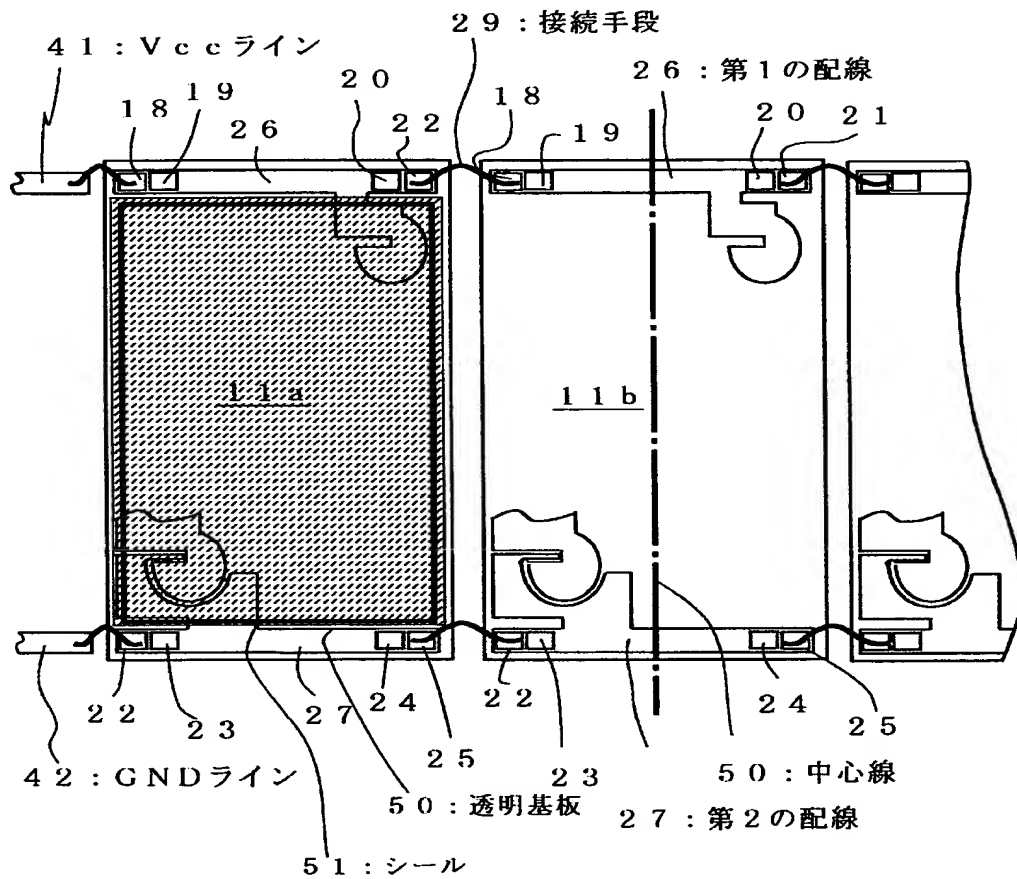
混成集積回路基板に傾きを持たせた混成集積回路装置を説明する図である。

【符号の説明】

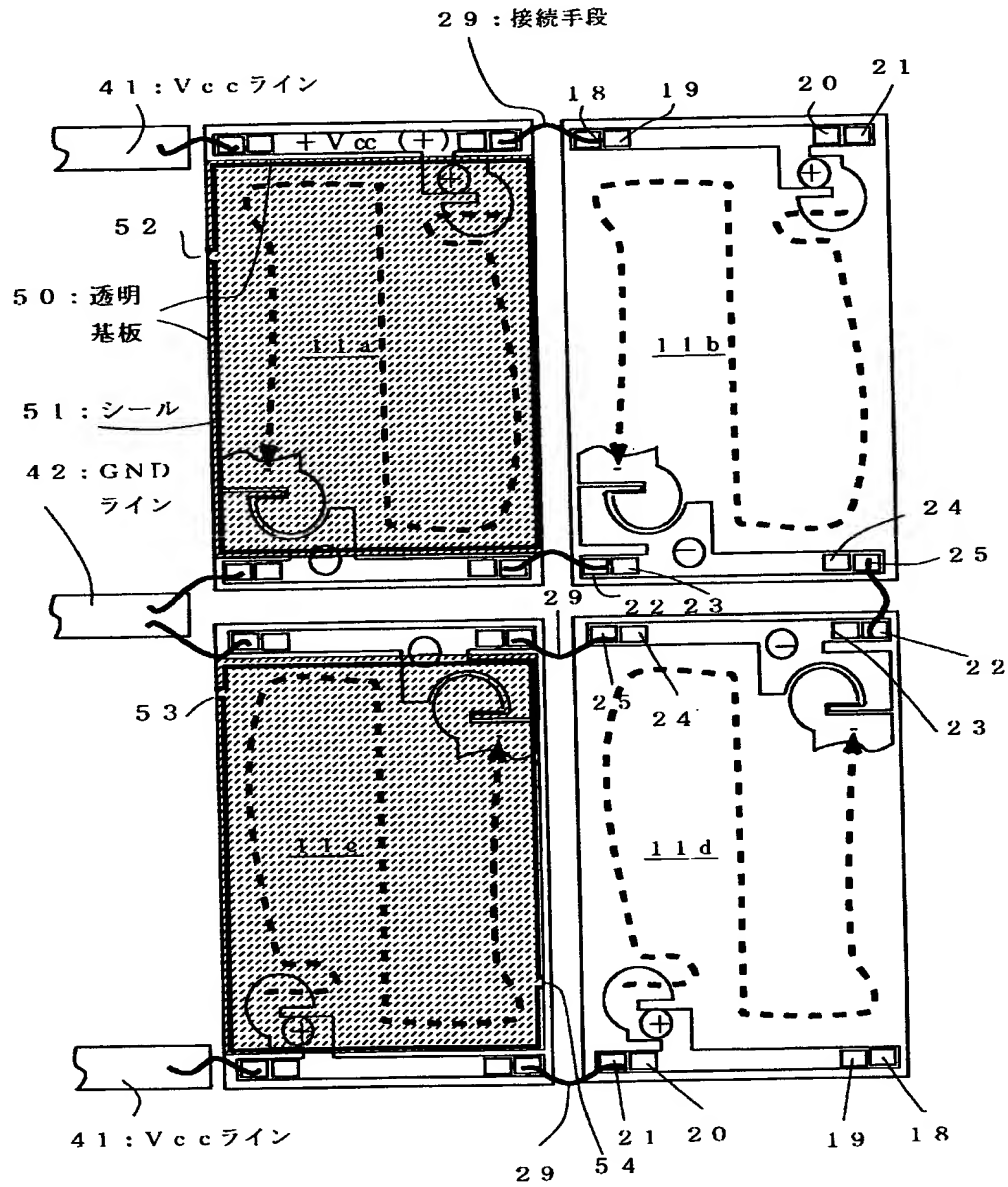
1 0	発光ダイオード
1 1	混成集積回路基板
1 2	絶縁性樹脂
2 6	第 1 の配線
2 7	第 2 の配線
3 7	レンズ
5 0	透明基板
5 1	シール

【書類名】 図面

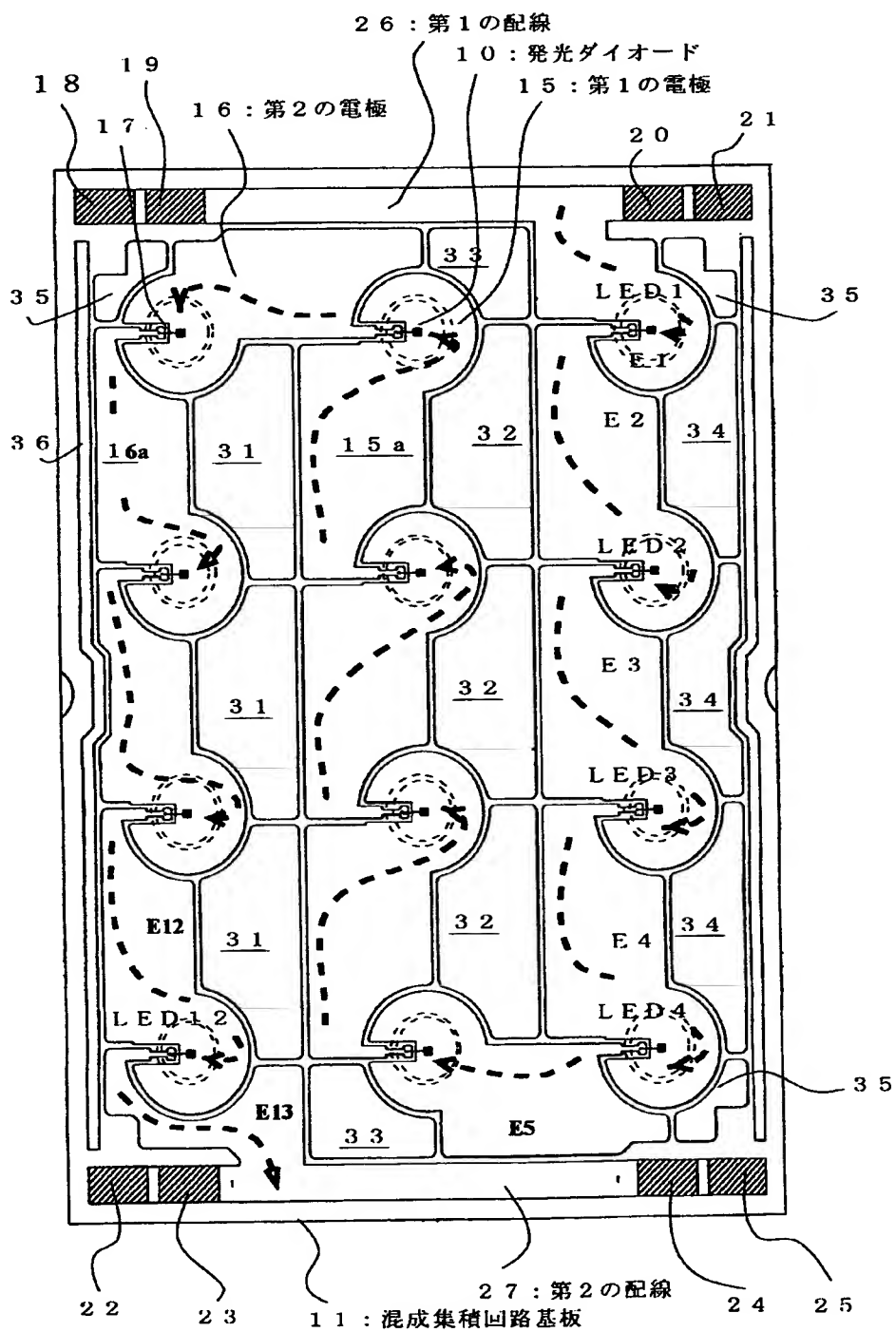
【図 1】



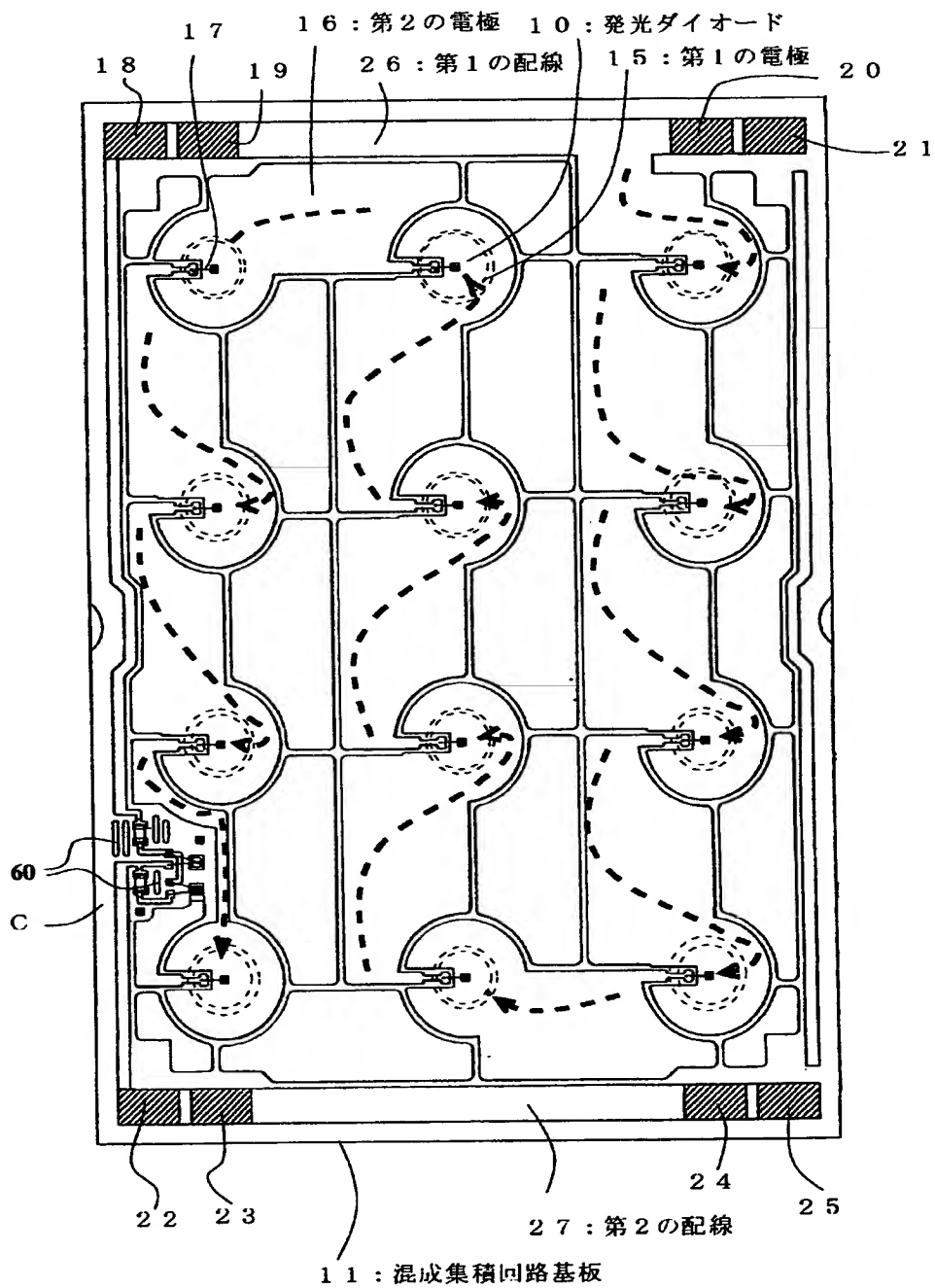
【図2】



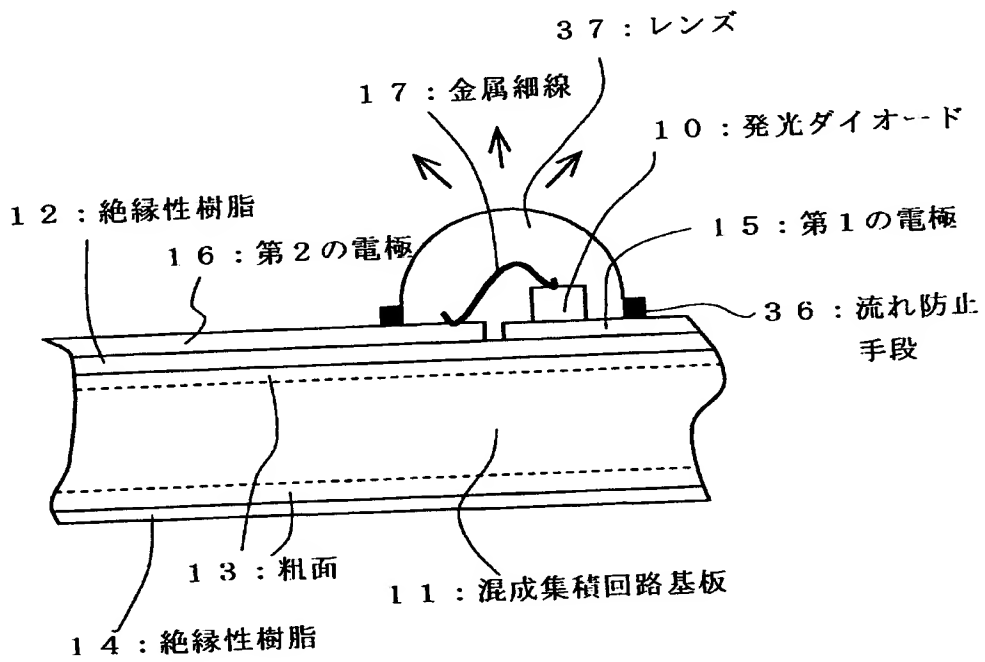
【図3】



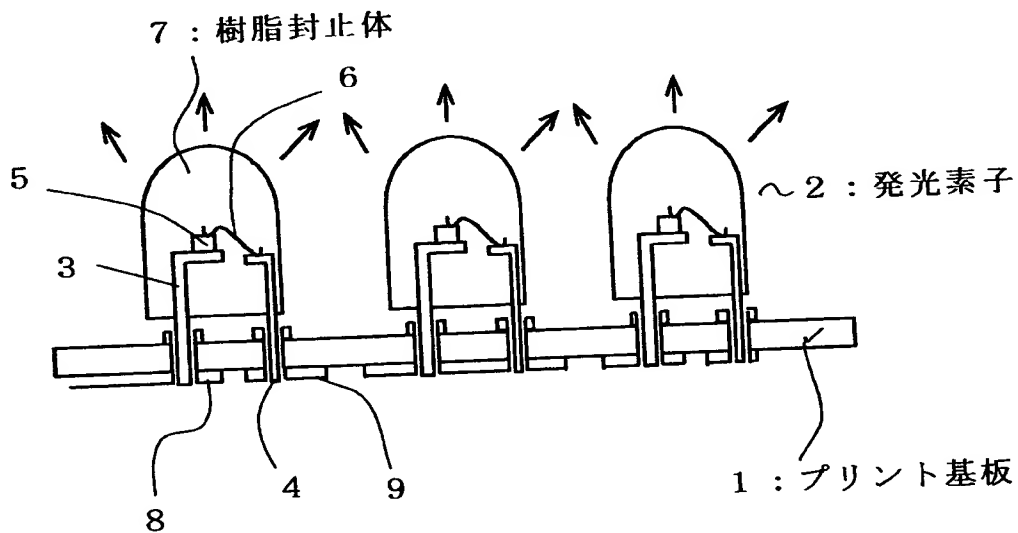
【図4】



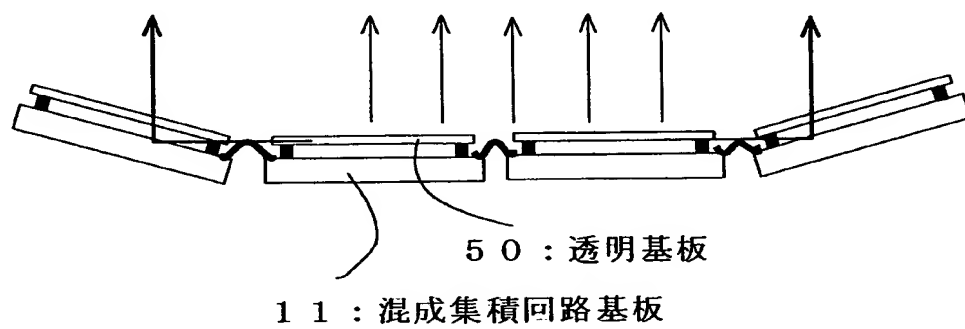
【図5】



【図6】



【图 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 プリント基板に発光素子を取り付けられた光照射装置の放熱性を改善すると同時に、発光効率、軽薄短小、経時変化防止を実現する。

【解決手段】 金属基板 1 1 の上には、N i が被着されたC uパターンを形成し、この上に発光素子 1 0 を直列回路で実装し、この直列接続された金属基板を並列接続する。N i は、耐食性に優れ、光反射効率も優れているので、基板表面自身が反射板として活用できる。またレンズ 3 7 を発光素子それぞれに形成することで発射効率をより改善させることができる。

またシール 5 1 を介して透明基板 5 0 を貼り合わせ、中に封入された発光素子 1 0 や電極の経時変化を抑制する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000001889]

1. 変更年月日

1993年10月20日

[変更理由]

住所変更

住 所

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

氏 名

三洋電機株式会社